

Universal Design for Learning: potencial de aplicação no Ensino Superior com alunos com NEE e por recurso a tecnologias mobile

RITA TAVARESⁱ

CIDTFF, Departamento de Educação –
Universidade de Aveiro, Portugal
ritaveigatavares@ua.pt

DAVID OLIVEIRAⁱⁱ

Departamento de Educação e
Departamento de Comunicação e Arte –
Universidade de Aveiro, Portugal
david.oliveira@ua.pt

DIONÍSIA LARANJEIROⁱⁱⁱ

CIDTFF, Departamento de Educação –
Universidade de Aveiro, Portugal
dionisia.mendonca@ua.pt

MARGARIDA ALMEIDA^{iv}

Departamento de Comunicação e Arte –
Universidade de Aveiro, Portugal
marga@ua.pt

Resumo: Com este artigo pretende-se alargar o entendimento acerca do potencial de aplicação do *Mobile Learning*, enquanto estratégia de implementação dos princípios do *Universal Design for Learning*, com vista à promoção da acessibilidade, interação e inclusão de alunos universitários com necessidades educativas especiais. Para tal, foi efetuada uma Revisão de Literatura e um amplo levantamento de artigos focando as temáticas *Universal Design*, *Universal Design for Learning* e *Mobile Learning*, sendo selecionados e analisados quatro artigos relevantes. Da análise e cruzamento de dados, pôde-se concluir que existe um conjunto de tecnologias *mobile* que dão resposta a necessidades e capacidades individuais e que o *Mobile Learning* apresenta um forte potencial enquanto estratégia de implementação dos princípios do *Universal Design for Learning*. Ainda assim, verificou-se que, enquanto ambiente único de aprendizagem, parece não constituir uma solução ideal para estes alunos.

Palavras-chave: Ensino Superior; Mobile Learning; Necessidades Educativas Especiais; Universal Design; Universal Design for Learning.

1. INTRODUÇÃO

As tecnologias emergentes, nomeadamente as tecnologias *mobile*, lançam novos desafios à compreensão dos processos de aprendizagem, trazendo novas possibilidades para investigar a forma como a construção do conhecimento e o acesso à informação ocorrem na sociedade atual. Hoje, o processo de aprendizagem não se limita à sala de aula, podendo ocorrer nos contextos formal, não formal e informal, sendo suportado por uma grande variedade de dispositivos tecnológicos e recursos digitais e, muitas vezes, por contextos de mobilidade. Torna-se, assim, essencial “re-conceptualise learning for the mobile age” (Sharples, Taylor & Vavoula, 2005, p.1), atendendo a que os alunos universitários esperam ser capazes de trabalhar, aprender e estudar quando e onde quiserem (Johnson, Adams & Cummins, 2012). Falamos, portanto, de uma aprendizagem flexível e centrada no aluno, suportada pelas tecnologias *mobile* enquanto ferramentas facilitadoras da aprendizagem “just-in-time” (Johnson, Adams

& Cummins, 2012, p.4) e possibilitando o acesso ubíquo à informação (UNESCO, 2013).

O *Mobile-Learning* (M-Learning), pelas suas características, princípios e benefícios, entre eles auxiliar alunos com necessidades educativas especiais (NEE) (UNESCO, 2013), integra as tecnologias *mobile* no processo de aprendizagem, promovendo o acesso generalizado à informação. Enquadrado com a lógica do acesso universal à informação, surge o conceito de *Universal Design* (UD) que sustenta que qualquer pessoa pode usufruir de produtos e espaços adequados às suas necessidades e capacidades individuais e propõe que sejam utilizadas estratégias para encontrar soluções universais abrangentes. Em matéria de aprendizagem, surge o *Universal Design for Learning* (UDL), que se apresenta como uma *framework* para o desenvolvimento de estratégias curriculares que potenciem a igualdade de oportunidades, rompendo com a abordagem “one-size-fits-all” (UDL Center, 2015).

Refletindo acerca das oportunidades de acesso generalizado à informação e construção do conhecimento por todos os alunos do Ensino Superior (ES), importa perceber de que forma estão a ser fornecidas oportunidades equitativas a alunos com NEE. Alguns autores questionam a democratização do ES em matéria de acesso universal à aprendizagem, nomeadamente no acesso generalizado à informação, no desenho de estratégias inclusivas e no sucesso educativo dos alunos com NEE (Dias, 2015). O M-Learning, enquanto estratégia de exploração de tecnologias e aplicações *mobile* (*apps*) desenvolvidas de acordo com os princípios do UDL, surge como oportunidade de promoção de uma Educação mais inclusiva, mais centrada no aluno e, assim, mais democratizada.

O presente artigo tem como objetivo alargar o entendimento acerca do potencial de aplicação do M-Learning enquanto estratégia de implementação dos princípios do UDL, com vista à acessibilidade, interação e inclusão de alunos universitários com NEE, respondendo às

seguintes questões de investigação: *Que tecnologias mobile promovem a acessibilidade, interação e inclusão de alunos universitários com NEE?* (Q1) e *De que forma o M-Learning com recurso aos princípios do UDL promove a aprendizagem de alunos universitários com NEE?* (Q2), efetuando-se, para tal, uma Revisão de Literatura e um amplo levantamento de artigos focando as temáticas UD, UDL e M-Learning, sendo selecionados e analisados quatro artigos relevantes.

2. UNIVERSAL DESIGN (UD)

O UD é o desenho de produtos e ambientes a serem utilizados por todas as pessoas, na medida do possível, sem a necessidade de adaptação ou desenho especializado (CUD, 1997). É um conceito em constante evolução face aos objetivos a que se propõe, intrinsecamente ligados e influenciados pela evolução da sociedade, das suas capacidades e necessidades e das próprias tecnologias disponíveis.

O *Institute for Human Centered Design* defende que o UD é uma *framework* que orienta o desenho de ambientes, produtos, informação, formas de comunicação e políticas que podem ser usados por um grande número de pessoas numa grande variedade de situações (IHCD, 2015). A *Global Universal Design Commission*, por sua vez, adota a definição dos autores Steinfeld e Maisel (2012) do *Center for Inclusive Design and Environmental Access* (IDeA Center), que defende que o UD é um processo que habilita e capacita uma população diversificada, melhorando o desempenho humano, saúde, bem-estar e participação social (Steinfeld & Maisel, 2012), podendo ser aplicado à Política, Design e a outras áreas, no sentido de desenvolver e melhorar produtos, ambientes e sistemas (IDeA Center, 2015).

Em 1997, um grupo de Arquitetos, Designers e Engenheiros, contando com a participação de Mace, Steinfeld e Vanderheiden, colaborou na definição dos “Seven Principles of Universal Design” (CUD, 1997): **uso**

equitativo – útil e comercializável a pessoas com diferentes capacidades e necessidades; **uso flexível** – suporta um vasto conjunto de preferências e capacidades individuais; **uso simples e intuitivo** – fácil de entender, independentemente da experiência, conhecimento, competências ou níveis de concentração do utilizador; **percetibilidade e informação** – comunica de forma eficaz a informação pretendida, independentemente das condições ambientais e capacidades sensoriais do utilizador; **tolerância ao erro** – o Design é pensado de forma a minimizar perigos e consequências adversas de ações acidentais ou não intencionais; **baixo nível de esforço físico** – pode ser usado de forma eficiente e confortável; e **tamanho e espaço adequados e acessíveis** – uso generalizado, independentemente do tamanho do corpo do indivíduo, postura ou mobilidade.

Em resultado destes princípios, o *IDeA Center* estabeleceu um conjunto de oito objetivos do UD (Steinfeld, 2012), sendo os primeiros quatro direcionados ao apoio a atividades do dia-a-dia, o quinto focado em questões de saúde e de qualidade ambiental e os últimos três relacionados com o apoio à participação social ativa por todos os indivíduos. Antes do surgimento da abordagem do UD “when someone was unable to operate or function in the world as it is designed, the typical approach was to provide them with an assistive technology” (Vanderheiden, 1998, p.29). Hoje, graças ao UD, o desenho de produtos e ambientes é pensado de forma flexível, adaptando-se e podendo ser usados por pessoas com diferentes capacidades e competências.

3. UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING (UDL)

O UDL é uma abordagem à aprendizagem inspirada no UD, que defende que o currículo educativo deve ser projetado de forma a promover oportunidades equitativas de aprendizagem. Assim, deve ser desenhado, desde o início, para responder às necessidades de todos os alunos (CAST, 2014), respeitando o facto de “Students are also different and have different

needs, abilities, interests, backgrounds or experience and, most of all, have different ways of learning” (Unesco, 2004, p.17).

O UDL rege-se pelas investigações mais recentes em Neurociências e teorias da aprendizagem atuais. Baseia-se, ainda, nas possibilidades que as tecnologias digitais oferecem para projetar ambientes de aprendizagem, com opções diversas para alunos com necessidades de aprendizagem específicas, promovendo estilos e ritmos de aprendizagem variados, com uma diversidade de formas possíveis de apresentação e interação com os conteúdos. Os ambientes digitais, como a Internet e as possibilidades de comunicação e partilha, a criação multimédia e autoria distribuída vislumbram novas habilidades e oportunidades para os alunos interagirem com materiais, compreendê-los, alterá-los e torná-los seus. As recentes tecnologias *mobile* permitem, ainda, a personalização de equipamentos com *apps* indicadas para as necessidades individuais do aluno (Meyer, Rose & Gordon, 2014). O UDL defende três princípios: **proporcionar múltiplos meios de envolvimento** como *software* interativo, e-books e jogos que ajudem a manter o interesse e persistência na aprendizagem; **proporcionar múltiplos meios de representação** como o uso de diferentes *media*, que permitem uma exploração rica e redundante de conteúdos, respondendo a diferentes ritmos e estilos de aprendizagem; e **proporcionar múltiplos meios de expressão e ação** fornecendo alternativas flexíveis de demonstração de desempenho e avaliação, como ferramentas para construção, composição e expressão do conhecimento.

O UDL implica, assim, uma mudança na forma de encarar as quatro componentes do currículo: objetivos, avaliação, métodos e materiais. Os objetivos têm que ser claros, envolver e desafiar o aluno. A avaliação deve ser flexível e construtiva, dando informação sobre o progresso do aluno. Os métodos devem ser continuamente ajustados às necessidades dos alunos e promover um ambiente colaborativo. Os materiais devem estar alinhados com os objetivos e envolver os alunos proactivamente (Meyer, Rose &

Gordon, 2014). O UDL fornece, desta forma, princípios orientadores para os professores criarem situações de aprendizagem flexíveis e para os Designers Instrucionais planearem conteúdos curriculares para todos. Associado aos princípios, existem linhas orientadoras à sua implementação, que ajudam a criar e escolher ferramentas, métodos e práticas, tendo em conta o contexto de aprendizagem: níveis de desenvolvimento dos alunos, preparação dos professores, escola e comunidade, entre outros (Meyer, Rose & Gordon, 2014).

4. *MOBILE-LEARNING* (M-LEARNING)

As pessoas aprendem cada vez mais com recurso às tecnologias, que propiciam a criação de novos tipos e ambientes de aprendizagem e permitem a cada indivíduo aprender ao seu ritmo e de acordo com a sua disponibilidade. A aprendizagem pode, assim, ocorrer dentro e fora da escola, podendo o indivíduo decidir onde, quando e como quer aprender. Cada vez mais as pessoas acedem à Web através dos seus dispositivos móveis (Nielsen, 2014) e este novo paradigma parece diminuir as limitações da aprendizagem confinada à sala de aula, oferecendo a possibilidade de acesso a materiais e aprendizagens em qualquer local e a qualquer altura (Sharples, Corlett & Westmancott, 2002).

Os telemóveis e *smartphones* vieram alterar a forma de interação social e diminuir significativamente constrangimentos espaciais. Estes dispositivos podem ser uma forma para ensinar (Attwell, 2005), bem aceite pelos estudantes de hoje, que estão constantemente num contexto de conectividade. Este facto abre novas perspetivas pedagógicas, contribuindo para configurar um novo paradigma educacional denominado M-Learning (Xie & Parsons, 2009). Uma das primeiras definições de M-Learning surge por Quinn (2000), que refere as oportunidades únicas de aprendizagem com recurso a dispositivos móveis como o telemóvel, *PDA*, *Pocket PC* ou *Tablet PC*. Uma das características do M-Learning é a possibilidade de potenciar os dispositivos que os utilizadores possuem e levam para quase

todo o lado, mas que normalmente não utilizam para a aprendizagem (Yousuf, 2007). Sharples (2005) e Kukulska-Hulme (2009) demonstraram que a aprendizagem é reforçada quando os alunos têm a possibilidade de optar por variados caminhos e recursos para aprender. Já O'Malley e colaboradores (2005) referem o M-Learning como um caminho interativo pois envolve contacto, comunicação e colaboração. Outros autores referem que o M-Learning pode trazer melhorias ao processo de ensino-aprendizagem ao permitir o acesso à informação e gerar vários tipos de aprendizagem (Naismith et al., 2004).

O M-Learning faz uso das potencialidades dos dispositivos móveis, promovendo oportunidades de aprendizagem em diferentes contextos espaço-temporais e permitindo, por exemplo, que os professores forneçam conteúdos a qualquer hora aos seus alunos, podendo estes beneficiar dos dispositivos para aceder aos conteúdos sempre que necessário. Sharples, Corlett e Westmancott (2002) realçam como principal vantagem do M-Learning o facto de ser uma ferramenta poderosa para suportar a aprendizagem em qualquer lugar, destacando, no entanto, que apesar deste cenário ser promissor, os benefícios do M-Learning ainda são questionados em ambientes de Educação Especial, pois os alunos com NEE podem ter eventuais dificuldades para desempenhar tarefas com recurso a dispositivos móveis.

5. UDL E TECNOLOGIAS *MOBILE*: ANÁLISE BASEADA EM LITERATURA

Nesta secção são apresentados os resultados obtidos com a análise de quatro estudos que exploram o potencial de aplicação do UDL no contexto das tecnologias *mobile* com alunos com NEE e que permitiram encontrar pistas para dar resposta às questões de investigação enunciadas.

Para a seleção de artigos foram adotados os seguintes critérios:

- artigos publicados no período de 2010-2015;

- artigos publicados em *journals* de referência nos âmbitos temáticos do estudo (*Journal of Accessibility and Design for All*; *ACM Transactions on Accessible Computing*; *Journal of Research in Special Education Needs*; *Computers & Education*; *Universal Access in the Information Society*; e *International Journal of Inclusive Education*);
- artigos contendo as seguintes expressões-chave: *Universal Design*; *M-Learning*; *Universal Design for Learning*; *Special Education Needs*; *Universal Access*; *Acessibility*; e *Accessibility technologies*;
- artigos cujo enquadramento teórico explore os conceitos UD e UDL, particularmente no que respeita à exemplificação da integração destes conceitos no processo de ensino e aprendizagem, enquanto estratégia para promover o acesso à informação, a construção do conhecimento, o sucesso educativo e a inclusão no mercado de trabalho de alunos do Ensino Superior com NEE;
- artigos expondo estratégias, métodos e ferramentas baseadas no UD e UDL implementadas em instituições de Ensino Superior;
- artigos focando o M-Learning como potencial abordagem a ser utilizada junto de alunos com NEE;
- artigos expondo a relação entre as tecnologias mobile e o UDL e o potencial que podem representar na melhoria da aprendizagem de alunos com NEE;
- artigos listando e elencando (funcionalidades de) *apps* para colmatar algumas das necessidades de alunos com NEE;
- artigos cruzando as temáticas UD, UDL, M-Learning, NEE e Ensino Superior.

5.1 Apresentação dos estudos analisados

Izzo e Bauer (2013) defendem que a integração de estratégias pedagógicas baseadas nos princípios do UDL nos cursos do ES das áreas STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) pode beneficiar o acesso à informação, interação, inclusão, sucesso educativo e integração no mercado de trabalho de alunos com NEE. Nesta lógica, os autores argumentam e exemplificam de que forma os princípios do UDL podem ser integrados no processo de aprendizagem quer por professores, quer por universidades. A par, apresentam argumentos e exemplos de como a aplicação dos princípios do UD no desenvolvimento de *hardware* e *software* promove a igualdade de oportunidades, torna a aprendizagem centrada no aluno e pode reduzir a necessidade de especialistas, instalações e materiais formais para alunos com NEE, mencionando alguns exemplos de *hardware* e *software*. Com vista a dar resposta à Q1 são de destacar os seguintes resultados: a) o *hardware* que prevê ferramentas acessíveis promove a acessibilidade, interação e inclusão de alunos com NEE; b) existem várias ferramentas nos dispositivos móveis que promovem a acessibilidade, feedback e interação; c) o *software* desenvolvido de acordo com os princípios do UD promove a acessibilidade, interação e inclusão de alunos com NEE. Com vista a dar resposta à Q2 destacam-se os seguintes resultados: as estratégias pedagógicas baseadas nos princípios do UDL e com recurso a tecnologias *mobile* promovem a) o desenvolvimento de trabalhos experimentais, projetos criativos e o acesso a informação em diferentes suportes por todos os alunos; b) o acesso generalizado a informação de valor por todos os alunos.

Keates (2015) expõe algumas estratégias, métodos e ferramentas para o ensino de Design de interfaces baseado no *Universal Access* (UA) no ES. O autor faz uma análise reflexiva e descritiva do curso que lecionou durante cinco semestres na Universidade de Copenhaga, pretendendo com essa análise perceber se o curso seria um método eficaz para melhorar o

desempenho de Designers de interfaces com enfoque no UA. Como principal resultado é apresentado um modelo de implementação do curso com sugestões de estratégias, métodos e ferramentas a utilizar. O estudo aferiu que os alunos, independentemente do seu *background*, respondem de forma muito positiva aos desafios do curso, demonstrando, no geral e no fim do curso, satisfação e motivação. Um outro resultado importante é que devem ser efetuados testes com utilizadores para reforçar a avaliação de usabilidade e acessibilidade. Por fim, percebeu-se que a qualidade dos trabalhos melhorou significativamente com os conteúdos lecionados e que este tipo de cursos são extremamente necessários para assegurar a inclusão dos utilizadores com NEE e para que o UA deixe de ser um nicho no ES e se alargue a outras instituições. Com vista a dar resposta à Q1 é de destacar o seguinte resultado: a criação de eventuais interfaces com aplicação dos princípios do UA têm impacto positivo na utilização das tecnologias por alunos com NEE. Com vista a dar resposta à Q2 destaca-se o seguinte resultado: para que haja um benefício efetivo dos princípios do UDL e da sua aplicação em interfaces de aplicações para M-Learning é necessário que esta abordagem seja trabalhada de forma generalizada no ES, beneficiando e promovendo a inclusão de alunos com NEE.

Reid, Strnadova e Cumming (2013) expõem a relação entre o UDL e as tecnologias *mobile*, explorando o seu potencial na melhoria das aprendizagens de alunos com dislexia. A par, é feito um levantamento das questões que podem ser planeadas de acordo com o UDL para promover uma educação mais inclusiva com recurso a tecnologias *mobile*, resultando numa pesquisa, análise e seleção de *apps* educativas adequadas às necessidades desses alunos e um conjunto de adaptações a incluir no currículo. Segundo os autores, as tecnologias *mobile* respeitam os princípios do UDL, pois permitem abordagens flexíveis e ajustadas a diferentes necessidades individuais. Com vista a dar resposta à Q1 são de destacar os seguintes resultados: a) muitos dispositivos móveis têm opções de acessibilidade que incluem funções integradas de leitura em voz alta,

existindo ainda um conjunto alargado de *apps* que facilitam competências de leitura; b) algumas *apps* fornecem alternativas para compor e apresentar material escrito; c) algumas *apps* facilitam a organização, nomeadamente, o cumprimento de prazos e horários, planeamento de trabalho e tarefas; d) algumas *apps* diluem dificuldades em aspetos metacognitivos da aprendizagem e promovem competências de estudo; e) pequenas adaptações ao currículo e às estratégias pedagógicas podem promover o sucesso educativo de alunos com NEE, nomeadamente fornecer tempo adicional para completar tarefas, criar pequenos grupos de trabalho e fazer uma avaliação construtiva.

Yusof, Gnanamalar, Daniel, Low e Aziz (2014) focam o M-Learning como potencial abordagem a ser utilizada com alunos com NEE, enquadrando o aparecimento do M-Learning no contexto das novas tecnologias. As tecnologias *mobile* são apresentadas como uma solução que permite abordagens flexíveis, personalizadas e ajustadas a diferentes necessidades individuais, sendo identificados os critérios para que estas possam promover a aprendizagem ao longo da vida. São, ainda, focadas as principais vantagens do M-Learning enquanto meio para o favorecimento da aprendizagem a qualquer hora e em qualquer lugar, apresentando alguns benefícios para os alunos com NEE, embora refiram a necessidade de mais estudos. Como principais resultados, os autores do artigo referem que o M-Learning oferece um novo caminho para a aprendizagem, melhorando os métodos utilizados e faz um levantamento dos três fatores que influenciam a perceção dos professores na utilização do M-Learning: *Connect*, *Confidence* e *Content*. Com vista a dar resposta à Q1 é de destacar o seguinte resultado aferido: podem ser combinadas diferentes estratégias com recurso às tecnologias *mobile* (realidade aumentada, aprendizagem baseada em jogos, projetos de animação). Com vista a dar resposta à Q2 destacam-se os seguintes resultados: o M-Learning a) oferece um novo caminho para a aprendizagem; b) deve ser utilizado num ambiente *Blended-Learning* (B-Learning), pois o conhecimento do professor é muito

importante para se perceber quais são os conteúdos e as *apps* certas para cada aluno com NEE.

5.2 Enquadramento dos principais resultados descritos

A) Estratégias pedagógicas baseadas nos princípios do UDL

Izzo e Bauer (2013) salientam o desenvolvimento de trabalhos experimentais, projetos criativos e o acesso a informação em diferentes suportes pelos alunos com NEE. Acreditamos que, havendo uma maior sensibilização, o UDL poderá representar uma mudança de atitudes por parte desses no prosseguimento dos seus estudos no ES, por parte dos professores e universidades numa maior inclusão e adaptação das infraestruturas existentes (tecnológicas e físicas). Keates (2015) considera pertinente alargar a inclusão de unidades curriculares nos cursos de ES para que o UA deixe de ser um nicho e se alargue a várias instituições. Reid, Strnadová e Cumming (2013) acrescentam que, embora as tecnologias *mobile* respeitem os princípios do UDL e apresentem vantagens pedagógicas, devem estar integradas num plano que preveja adaptações do currículo, avaliação contextualizada e formação de professores, não substituindo o ensino tradicional e estratégias de aprendizagem baseadas num plano de intervenção apropriado a alunos com NEE. Nesta lógica, Yusof, Daniel, Low e Aziz (2014) consideram o ambiente B-Learning uma possibilidade para potenciar as características de UA das tecnologias *mobile* na aprendizagem.

B) Promoção da acessibilidade, interação e inclusão de alunos universitários com NEE com recurso ao UD e UDL

Izzo e Bauer (2013) apresentam um levantamento de *hardware* com ferramentas de acessibilidade, *software* desenvolvido com base nos princípios do UD e exemplos de integração de estratégias baseadas nos princípios do UDL em cursos do ES das áreas STEM por professores e

universidades bastante enriquecedor e fundamentado. Acreditamos que este levantamento pode ajudar a desmistificar questões como a necessidade de desenvolver produtos específicos para alunos com NEE, demonstrando que muitas das ferramentas ditas de acessibilidade são comumente usadas por indivíduos sem necessidades especiais. Keates (2015) considera essencial que as ferramentas tecnológicas sejam alvo de validações como testes de usabilidade junto de utilizadores com NEE para se tornarem verdadeiramente inclusivas e acessíveis. Em concordância com o autor, acreditamos que as ferramentas devem ser sujeitas a avaliação do seu potencial de inclusão antes de disponibilizadas/comercializadas. Reid, Strnadová e Cumming (2013) concluem que os alunos com NEE podem beneficiar da tecnologia *mobile* no suporte à aprendizagem através do uso individual de *Tablets* com *apps* adequadas às suas necessidades, promovendo a autoconfiança, acessibilidade e inclusão, no entanto afirmam que não há uma resposta única para o sucesso da sua aprendizagem. Yusof, Daniel, Low e Aziz (2014) acrescentam, ainda, que podem ser combinadas diferentes estratégias com recurso às tecnologias *mobile*.

c) Potencial de aplicação de tecnologias *mobile* baseadas nos princípios do UD

Izzo e Bauer (2013) destacam o acesso generalizado a informação de valor por alunos com NEE. Acreditamos que, como Sharples (2005:4) defende, “It is the learner that is mobile, rather than the technology”, desafiando a cada instante a própria tecnologia e a forma como é desenhada, com vista ao uso equitativo e significativo por todos os indivíduos. Desta forma, a aplicação dos princípios do UD no desenvolvimento de tecnologias *mobile* deve ser cada vez mais uma premissa, contribuindo para melhorar a acessibilidade e a igualdade de oportunidades. Reid, Strnadová e Cumming (2013) salientam que as tecnologias *mobile* promovem a aprendizagem de alunos com NEE, apoiando tarefas onde têm comumente mais dificuldades, no entanto

reforcem que o M-Learning por si só não parece ser a melhor solução para esses alunos. Devem ser definidas estratégias baseadas numa abordagem mista (como o B-Learning), como defendem Yusof, Daniel, Low e Aziz (2014). Em concordância com os autores, acreditamos que os alunos com NEE poderão sair beneficiados face à inclusão de estratégias pedagógicas conjugadas e uma abordagem ao currículo flexível.

5. DISCUSSÃO CRÍTICA E CONCLUSÕES

Relativamente à Q1 podemos concluir que existe um conjunto de tecnologias *mobile* que dá resposta a necessidades individuais, colmatando problemas ou diminuindo dificuldades específicas. No entanto, e apesar de existirem vários estudos nesta área, são ainda escassos os estudos de caso aplicados a um número alargado de alunos com NEE (normalmente, os estudos abrangem um ou dois alunos incluídos em turmas regulares), focando problemáticas, competências e tecnologias específicas, traçando perfis de utilização e de utilizador, aplicados num período de tempo alargado e controlando variáveis (por exemplo, um grupo usando tecnologias e outro não).

Quanto à Q2 podemos concluir que o M-Learning acrescenta valor em situações de aprendizagem para esses alunos, bem como apresenta um forte potencial enquanto estratégia de implementação dos princípios do UDL, atendendo a que as tecnologias *mobile* permitem a personalização dos dispositivos com *apps* ajustadas a diferentes necessidades. A par, o M-Learning permite a implementação de abordagens flexíveis e fornece diferentes formas de envolvimento, expressão e apresentação de materiais educacionais, possibilitando ao aluno aprender nas modalidades em que é mais competente. No entanto, parece-nos que o M-Learning, como ambiente único de aprendizagem, não constituiu uma solução ideal para alunos com NEE, devendo antes ser ponderado um cenário baseado num

modelo de B-Learning, seguindo uma intervenção que respeite os princípios do UDL.

Paralelamente a esta proposta, e perspetivando futuros desenvolvimentos para dar continuidade a este estudo, importa também questionar de que forma as tecnologias *mobile* emergentes poderão reconfigurar o cenário da utilização do UDL em contextos *mobile*. Num contexto tecnológico em permanente evolução, em que se perspetiva um futuro no qual grande parte dos objetos do quotidiano serão dotados de conectividade, quais as possibilidades e implicações da “Web das coisas” na aprendizagem dos alunos universitários com NEE? E estarão os princípios do UDL adequados e preparados para este novo cenário ubíquo, de permanente conectividade?

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ally, M. (2013). Mobile learning: from research to practice to Impact Education. *Learning and Teaching in Higher Education: Gulf Perspectives*, 10(2), 1–10. Retrieved from <http://lthe.zu.ac.ae/index.php/lthehome/article/view/140>
- CUD (2015). *About UD. Center for Universal Design*. Retrieved January 21, 2015, from http://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_ud/about_ud.htm
- Dias, D. (2015). Has massification of higher education led to more equity? Clues to a reflection on Portuguese education arena. *International Journal of Inclusive Education*, 19(2), 103–120. Retrieved from <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13603116.2013.788221#.VRgdcvnF-sQ>
- IDeA Center (2015). *UD E-World. Center for Inclusive Design and Environmental Access*. Retrieved January 20, 2015, from <http://udeworld.com/>

- IHCD (2015). *Universal Design. Institute for Human Centered Design*. Retrieved January 20, 2015, from <http://humancentereddesign.org/universal-design>
- Izzo, M., & Bauer, W. (2013). Universal design for learning: enhancing achievement and employment of STEM students with disabilities. *Universal Access in the Information Society*, 14(1), 17–27. Retrieved from <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10209-013-0332-1#>
- Johnson, L., Adams, S., & Cummins, M. (2012). *The NMC Horizon Report: 2012 Higher Education Edition. The New Media Consortium*. Austin, Texas. Retrieved from <http://redarchive.nmc.org/publications/horizon-report-2012-higher-ed-edition>
- Keates, S. (2015). A pedagogical example of teaching Universal Access. *Universal Access in the Information Society*, 14(1), 97–110. Retrieved from <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10209-014-0398-4>
- Kukulski-Hulme, A., Evans, D., & Traxler, J. (2005). *Current Uses of Wireless and Mobile Learning: Landscape Study Wireless and Mobile Learning in the post-16 sector. JISC e-Learning Programme*. Retrieved from http://oro.open.ac.uk/43927/2/Landscape_study_2005_all_reports.pdf
- Meyer, A., Rose, D., & Gordon, D. (2014). *Universal design for learning: Theory and practice*. Wakefield MA: CAST. CAST. Retrieved from <http://udltheorypractice.cast.org/login>
- Naismith, L., Lonsdale, P., Vavoula, G., & Sharples, M. (2004). *Report 11: Literature Review in Mobile Technologies and Learning. FutureLab Series*. Retrieved from http://archive.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Mobile_Review.pdf
- Nielsen (2014). *Smartphones: so many apps, so much time. Media and entertainment*. Retrieved January 23, 2015, from <http://www.nielsen.com/us/en/insights/news/2014/smartphones-so-many-apps--so-much-time.html>
- O'Malley, C., Vavoula, G., Glew, J., Taylor, J., Sharples, M., Lefrere, P., Lonsdale, P., Naismith, L. & Waycott, J. (2005). *MOBilelearn/UoN,UoB,OU/WP4/D4.1/1.2. MOBilelearn*. Retrieved from <http://kn.open.ac.uk/public/getfile.cfm?documentfileid=7488>
- Reid, G., Strnadová, I., & Cumming, T. (2013). Expanding horizons for students with dyslexia in the 21st century: universal design and mobile technology. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 13(3), 175–181. Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1471-3802.12013/pdf>
- Sharples, M., Corlett, D., & Westmancott, O. (2002). The Design and Implementation of a Mobile Learning Resource. *Personal and Ubiquitous Computing*, 6(3), 220–234. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?rep=rep1&type=pdf&doi=10.1.1.98.5373>
- Sharples, M., Taylor, J., & G., V. (2005). Towards a Theory of Mobile Learning. In *mLearn 2005 4th World conference on mLearning - Mobile technology: The future of learning in your hands* (pp. 1–9). Retrieved from http://www.mlearn.org/mlearn2005/CD/papers/Sharples-Theory_of_Mobile.pdf
- Steinfeld, E. (2012). *The Goals of Universal Design*. Center for Inclusive Design and Environmental Access. Retrieved from http://udeworld.com/presentations/oslo/Steinfeld.Goals_of_UD-Oslo_Final_web.pdf
- Steinfeld, E., & Maisel, J. (2012). *Universal Design: Creating Inclusive Environments*. John Wiley & Sons. New York: John Wiley & Sons. Retrieved from http://www.google.pt/books?hl=en&lr=&id=II6VV5iAW9cC&oi=fnd&pg=PR11&dq=Universal+Design:+Creating+Inclusive+Environments&ots=Z13U2qrUQk&sig=Hpmc4whLUhXB-2nCxaZw2b8X0wg&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

- UDL Center (2015). *About UDL > The Concept of UDL. National Center on Universal Design For Learning*. Retrieved January 20, 2015, from <http://www.udlcenter.org/aboutudl/whatisudl/conceptofudl>
- UNESCO (2004). *Changing Teaching Practices: using curriculum differentiation to respond to students' diversity*. UNESCO. Paris. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001365/136583e.pdf>
- UNESCO (2013). *Policy guidelines for mobile learning*. UNESCO. Paris. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219641e.pdf>
- Vanderheiden, G. (1998). Universal Design and Assistive Technology in Communication and Information Technologies: Alternatives or Complements? *Assistive Technology: The Official Journal of RESNA*, 10(1), 29–36. Retrieved from <http://www.tandfonline.com/toc/uaty20/1/1>
- Xie, F., & Parsons, D. (2009). Chapter XVI: Assessing the Benefits of AJAX in Mobile Learning Systems Design. In H. Ryu & D. Parsons (Eds.), *Innovative mobile learning: techniques and technologies* (pp. 324–355). Hershey PA & London: Information Science Reference.
- Yousuf, M. (2007). Effectiveness of mobile learning in distance education. *Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE*, 8(4), 114–124. Retrieved from http://www.researchgate.net/profile/M_Yousuf2/publication/26477395_EFFECTIVENESS_OF_MOBILE_LEARNING_IN_DISTANCE_EDUCATION/links/00b7d5396c0633aee0000000.pdf
- Yusof, A., Daniel, E., Low, W., & Aziz, K. (2014). Teachers' perception of mobile edutainment for special needs learners: the Malaysian case. *International Journal of Inclusive Education*, 18(12), 1237–1246. Retrieved from <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13603116.2014.885595>

Universal Design for Learning: application potential in higher education to students with special educational needs using mobile technology

Abstract:

With this article we intend to lengthen the understanding of Mobile Learning based on potential of Universal Design for Learning principles in order to promote higher education students with special educational needs interaction, inclusion and accessibility. Thus, it was made an extended research based on Literature Review and articles focusing Universal Design, Universal Design for Learning and Mobile Learning issues, being selected and analyzed four relevant articles. From the analysis and data crossing, we concluded that there are several mobile technologies capable of answering individual needs and abilities and that Mobile Learning presents potential as a strategy to implement Universal Design for Learning principles. However, as unique environment for learning it doesn't seem to be an ideal solution for these students.

Keywords: Mobile Learning; Special Educational Needs; Universal Design; Universal Design for Learning.

Texto:

- Submetido: março de 2015.
- Aprovado: junho de 2015.

Para citar este artigo:

Tavares, R., Oliveira, D., Laranjeiro, D., & Almeida, M. (2015). Universal Design for Learning: potencial de aplicação no Ensino Superior com alunos com NEE e por recurso a tecnologias mobile. *Educação, Formação & Tecnologias*, 8 (1), 84-94 [Online], disponível a partir de <http://eft.educom.pt>.

Notas biográficas dos autores

ⁱ Rita Flávia Veiga Tavares

Licenciada em Ensino Básico pela Universidade de Aveiro, frequenta o Programa Doutoral em Multimédia em Educação da Universidade de Aveiro na categoria de Bolseira de Investigação pelo CIDTFF, Departamento de Educação – Universidade de Aveiro, no âmbito do Programa de Doutoramento em Aprendizagem Enriquecida com Tecnologia e Desafios Societais (*Technology Enhanced Learning and Societal Challenges* – TELSC) financiando pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, IP (PD/B1/113557/2015).

ⁱⁱ David Manuel Duarte Oliveira

Licenciado em Informática (Ensino), Mestrado em Comunicação Multimédia, Doutorando em Multimédia em Educação – Universidade de Aveiro, é Professor do Ensino Secundário. É, ainda, Formador e Consultor em várias empresas nas áreas de Informática e Multimédia. Tem publicado no domínio da Educação e Tecnologia (utilização de Redes Sociais no Ensino e utilização de plataformas de e-Learning).

ⁱⁱⁱ Maria Dionísia Camões de Mendonça de Oliveira e Silva Laranjeiro

Licenciada em Novas Tecnologias da Comunicação pela Universidade de Aveiro, frequenta o Programa Doutoral em Multimédia em Educação da Universidade de Aveiro na categoria de Bolseira de Investigação pelo CIDTFF, Departamento de Educação – Universidade de Aveiro, com o apoio financeiro da FCT e do FSE no âmbito do III QCA (SFRH/BCE/95701/2013). Experiência profissional como Gestora de projetos multimédia, Diretora de Departamento Educativo de empresa multimédia e sócia gerente de empresa multimédia.

^{iv} Ana Margarida Pisco Almeida

Doutorada em Ciências e Tecnologias da Comunicação pela Universidade de Aveiro, exercendo funções de Professora Auxiliar em diferentes cursos na área das Ciências e Tecnologias da Comunicação da Universidade de Aveiro: Licenciatura em Novas Tecnologias da Comunicação, Mestrado em Comunicação Multimédia, Programa Doutoral em Informação e Comunicação em Plataformas Digitais e Programa Doutoral em Multimédia em Educação.